



⑯ ⑫ Offenlegungsschrift  
⑯ ⑯ DE 44 46 368 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
**G 06 K 19/10**  
B 44 F 1/10  
B 42 D 15/10  
// B42D 209:00

⑯ ⑯ Aktenzeichen: P 44 46 368.5  
⑯ ⑯ Anmeldetag: 23. 12. 94  
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 27. 6. 96

DE 44 46 368 A 1

⑯ ⑯ Anmelder:  
Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München, DE

⑯ ⑯ Erfinder:  
Solmsdorf, Bernhard, 89440 Lutzingen, DE

⑯ ⑯ Vertreter:  
Klunker und Kollegen, 80797 München

⑯ ⑯ Datenträger mit einem optisch variablen Element

⑯ ⑯ Es wird ein Datenträger mit einem optisch variablen Element beschrieben, welches eine gerichtet reflektierende Fläche aufweist. Die gerichtet reflektierende Fläche wird mit einem diffus streuenden Flächenelement kombiniert, so daß Kennzeichnungen entstehen. Die gerichtet reflektierende Fläche und das diffus streuende Flächenelement sind dabei so beschaffen, daß die Intensität des gerichtet reflektierten Lichtes zumindest in einem Betrachtungswinkelbereich höher und zumindest in einem anderen Betrachtungswinkelbereich niedriger ist als die Intensität des Lichtes, das von dem diffus streuenden Flächenbereich abgestrahlt wird.

DE 44 46 368 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Datenträger mit einem optisch variablen Element, das eine Schicht aufweist, die einfallendes Licht gerichtet reflektiert und Kennzeichnungen in Form von Zeichen, Mustern, Bildern oder Logos aufweist.

Optisch variable Elemente sind seit einigen Jahrzehnten in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Optisch variable Elemente werden in den unterschiedlichsten Gebieten verwendet, z. B. in der Werbebranche, im Dekorationsbereich, aber auch im Sicherheitsbereich, beispielsweise zur Echtheitskennzeichnung von Datenträgern.

Gemeinsam ist diesen Elementen, daß sie je nach Beobachtungs- und Beleuchtungswinkel unterschiedliche optische Effekte zeigen. Die Elemente werden beispielsweise als separate optisch variable Elemente in Form von Beugungsgittern, Hologrammen oder Kinogrammen auf einen Datenträger aufgebracht. Mit der Verwendung von Hologrammen zur Absicherung von Datenträgern kann zwar bei den heute bekannten Technologien ein optisch ansprechendes und optisch variables Element aufgebracht werden, jedoch fallen bei der Herstellung des Hologramms erhebliche Kosten an, die vor allem bei der Produktion des sogenannten Hologramm-Masters entstehen. Diese Kosten lassen sich, bezogen auf das einzelne Hologramm, nur dadurch reduzieren, daß von dem jeweils hergestellten Hologramm-Master eine entsprechend hohe Anzahl an Transferhologrammen hergestellt wird. Diese Technologie eignet sich somit lediglich für Großserien, bei denen die relativ hohen Kosten zur Herstellung des Masters auf eine hohe Anzahl von Datenträgern verteilt werden kann. Folglich ist diese Technologie im Hinblick auf Änderungswünsche im Design des optisch variablen Elementes nur wenig flexibel.

Darüber hinaus gibt es auch drucktechnische Möglichkeiten, ein optisch variables Element auf einen Datenträger aufzubringen.

Zur Absicherung von Wertpapieren ist es beispielsweise aus der DE 23 34 702 bekannt, ein optisch variables Element auf einem Sicherheitspapier durch einen speziellen Tiefdruck zu erzeugen. Das Druckverfahren wird dabei so ausgeführt, daß auf dem Sicherheitspapier dreidimensionale Linienmuster entstehen, die sich entweder in ihrer Höhe oder ihrer Ausrichtung so unterscheiden, daß bei Beobachtung unter senkrechtem und schrägem Einfallswinkel Bildelemente sichtbar werden bzw. verschwinden. Auf diese Weise lassen sich Informationen auf dem Datenträger aufbringen, die lediglich unter bestimmten Beobachtungswinkeln sichtbar sind.

Eine Besonderheit solcher sogenannter latent images besteht darin, daß die Information ausschließlich unter bestimmten definierten Beobachtungswinkeln sichtbar ist. Zur Prüfung der auf dem Datenträger aufgebrachten Information muß er somit in die jeweils richtige Winkelposition zum Auge gebracht werden, um die Information erkennen zu können. Darüber hinaus haben derartige drucktechnisch hergestellte, optisch variable Elemente den Nachteil, daß sie oft nur schwer erkennbar sind.

Die Aufgabe der Erfindung besteht somit darin, einen Datenträger mit einem optisch variablen Element zu schaffen, in welches Informationen eingebracht sind, wobei der Datenträger kostengünstig herstellbar ist, die in das optisch variable Element eingebrachten Informationen unter allen Beobachtungswinkeln einfach erkennbar sind und die Informationen einen betrachtungswinkelabhängigen Effekt aufweisen.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs genannten Merkmale gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der untergeordneten Ansprüche.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, eine gerichtet reflektierende Fläche mit einem diffus streuenden Flächenbereich zu kombinieren, d. h. die reflektierende Fläche in Teilbereichen durch eine diffus streuende zu ersetzen.

Grundsätzlich weist die reflektierte Strahlung bei Beobachtung der reflektierenden Schicht unter verschiedenen Beobachtungswinkeln unterschiedliche Intensitäten auf. Wird nun die reflektierende Fläche in Teilbereichen durch einen diffus streuenden Flächenbereich ersetzt, so wird dem betrachtungswinkelabhängigen Intensitätsverlauf der reflektierten Strahlung eine im wesentlichen bei allen Beobachtungswinkeln konstante Intensität überlagert, die durch die diffus streuenden Flächenbereiche erzeugt wird. Abhängig vom Beobachtungswinkel entsteht somit für den Betrachter der Eindruck, daß bei bestimmten Winkeln der reflektierende Flächenuntergrund heller erscheint als die diffus streuenden Flächenbereiche, während bei anderen Winkeln die diffus streuenden Flächenbereiche heller erscheinen als die reflektierenden Bereiche. Werden nun durch die Kombination der diffus streuenden Flächenbereiche mit den gerichtet reflektierenden Bereichen optisch wahrnehmbare Informationen, wie Bilder, Logos, Zeichen oder ähnliches, erzeugt, so entsteht ein optisch variables Element, das bei unterschiedlichen Beobachtungswinkeln zwar ein unterschiedliches Erscheinungsbild hat, dessen Informationsgehalt jedoch unter allen Beobachtungswinkeln sichtbar ist. Lediglich das optische Erscheinungsbild wechselt von hell nach dunkel bzw. von dunkel nach hell, was im allgemeinen den optischen Eindruck eines Wechsels von "positivem" Bild zu "negativem" Bild führt. Besonders ausgeprägt ist dieses Positiv-Negativ-Wechselsbild, wenn die Information als sogenanntes Halbtonbild in einer der bekannten Techniken, wie etwa dem Ditherverfahren aufgebracht sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform besteht der erfindungsgemäße Datenträger in einer Ausweiskarte, die zumindest in einem Teilbereich eine diffus streuende Schicht aufweist, die von einer hochreflektierenden Metallschicht abgedeckt ist. Die Metallschicht ist in Teilbereichen unterbrochen, so daß hier die darunterliegende diffus streuende Schicht sichtbar wird. Die Unterbrechungen der Metallschicht haben beispielsweise die Form von Zeichen, Mustern, Bildern, Logos oder ähnlichem. Bei nahezu senkrechter Beobachtung der Oberfläche des Datenträgers, erscheinen die Unterbrechungen der Metallschicht hell vor dem dunkler wirkenden metallischen Untergrund. Wird der Datenträger jedoch gekippt und schräg betrachtet, so fällt unter einem bestimmten Beobachtungswinkel das Intensitätsmaximum der von der Metallschicht gerichtet reflektierten Strahlung in das Auge des Betrachters. Unter diesem Winkel wechselt der optische Eindruck, so daß der metallische Hintergrund die diffus streuenden Flächenbereiche überstrahlt und heller als diese wirkt.

Es entsteht somit unter einem bestimmten Beobachtungswinkelbereich der Eindruck der Kontrastumkehr zwischen Vorder- und Hintergrund, der zu einem Wechsel von positiver und negativer Zeichen- oder Bilddarstellung führt.

Durch den hohen Intensitätsunterschied zwischen der

reflektierenden und der diffus streuenden Schicht ergibt sich ein vom Auge ausgezeichnet erkennbarer Kontrast, der auch beim Kippen des Datenträgers deutlich hervortritt, so daß die Information unter allen Betrachtungswinkeln klar erkennbar ist.

Der Datenträger ist darüber hinaus hervorragend gegen Kopieren geschützt, da die zur Erzeugung des Kippeffekts erforderliche reflektierende Schicht mit Hilfe von Kopiergeräten nicht erzeugt werden kann, so daß bei der Kopie der optisch variable Effekt verlorengeht.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich, wenn zur Erzeugung der Informationen die unter der gerichtet reflektierenden Schicht liegende diffus streuende Schicht mit Hilfe eines Laserstrahls freigelegt wird. Durch diese Technologie läßt sich die Information in einem letzten Arbeitsgang auch in eine ansonsten bereits fertiggestellte Karte einbringen. Damit besteht die Möglichkeit, einerseits individuelle Daten in Form optisch variabler Informationen in den Datenträger einzubringen und andererseits sehr flexibel auf gewünschte Designänderungen zu reagieren.

Weitere Ausführungen und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Beispielen, die anhand schematischer Figuren erläutert werden, bei deren Darstellung bewußt auf eine maßstabsgtreue Wiedergabe verzichtet wurde, um die Anschaulichkeit zu erhöhen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Ausweiskarte,

Fig. 2 die relative Intensität für gerichtet reflektierte und diffus gestreute Strahlung als Funktion des Betrachtungswinkels,

Fig. 3a eine erfindungsgemäße Ausweiskarte bei Betrachtung außerhalb des Reflexionswinkels der reflektierenden Schicht,

Fig. 3b die erfindungsgemäße Ausweiskarte bei Betrachtung im Reflexionswinkel der reflektierenden Schicht,

Fig. 4 eine erfindungsgemäße Ausweiskarte in Schnittdarstellung,

Fig. 5 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ausweiskarte in Schnittdarstellung,

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Ausweiskarte in Schnittdarstellung,

Fig. 7a eine Ausschnittsvergrößerung aus der erfindungsgemäßen Ausweiskarte bei Betrachtung außerhalb des Reflexionswinkels der reflektierenden Schicht,

Fig. 7b eine Ausschnittsvergrößerung aus der erfindungsgemäßen Ausweiskarte bei Betrachtung im Reflexionswinkel der reflektierenden Schicht.

Fig. 1 zeigt schematisch einen erfindungsgemäßen Datenträger in Form einer Ausweiskarte 1, welche mit einem optisch variablen Element 2 versehen ist. Das optisch variable Element 2 ist als Transferelement auf die Oberfläche 12 der Karte aufgebracht und besteht aus einer gerichtet reflektierenden Schicht 3 sowie einer Kennzeichnung 4, die durch lokales Abtragen der gerichtet reflektierenden Schicht 3 in Form des Buchstabens "E" erzeugt wurde. Durch das Abtragen der gerichtet reflektierenden Schicht 3 wird ein darunterliegender diffus streuender Flächenbereich sichtbar. Neben dem optisch variablen Element 2 kann die Karte auf oder in einer ihrer Schichten Druckbilddaten 5, einen integrierten Schaltkreis 15, einen Magnetstreifen oder andere Zusatzelemente enthalten.

Die Kennzeichnungen 4 werden vorzugsweise so aufgebracht, daß sie alphanumerische Zeichen, Logos, Bilder, insbesondere Halbtontbilder wie das Foto des Inha-

bers, personenbezogene Daten oder ähnliches bilden.

Bei Beleuchtung der Karte unter einem festen Einfallswinkel  $\theta_E$  zur Ebene, in der die Oberfläche der Karte liegt, wird das einfallende Licht von dem gerichtet reflektierenden Teil 3 des optisch variablen Elementes 2 in einen fest vorgegebenen Raumwinkel  $\theta_R$  reflektiert. Im Idealfall ist daher in einem Winkel außerhalb  $\theta_R$  keine Intensität meßbar bzw. sichtbar, die auf der Reflexion durch die Schicht 3 beruht.

Die tatsächlichen Umgebungsverhältnisse bedingen jedoch bei Tageslicht stets, daß auf den Datenträger Licht aus einem Winkel  $\theta_E$  fällt, das sich durch die höchste Intensität auszeichnet, jedoch auch aus anderen Richtungen Streulicht mit geringer Intensität auf den Datenträger auftrifft und somit auch die Reflexion in nahezu alle Winkelbereiche erfolgt, wobei die höchste Intensität in einem bestimmten Raumwinkelelement  $\Delta\theta$  liegt.

In Fig. 2 ist der relative Intensitätsverlauf  $I/I_0$  für verschiedene Betrachtungswinkel  $\Omega$  schematisch dargestellt, der sich für eine derartige gerichtet reflektierende Metallschicht bei Beleuchtung unter normalen Umgebungsbedingungen ergibt. Die Kurve a, welche den Intensitätsverlauf für die gerichtet reflektierende Schicht 3 repräsentiert, hat bei dem Winkel  $\theta_R$  ein ausgeprägtes Maximum. In der gleichen Figur wurde entsprechend auch die relative Intensität einer diffus streuenden, gering absorbierenden Schicht (b) und einer diffus streuenden, stark absorbierenden Schicht (c) dargestellt. Durch die Schnittpunkte der Graphen a und b wird ein Raumwinkelelement  $\Delta\theta$  definiert, in dem die Intensität der reflektierten Strahlung die Intensität der diffus gestreuten Strahlung übersteigt.

Wird nun ein optisch variables Element, das aus einer gerichtet reflektierenden Schicht und aus diese Schicht unterbrechenden, diffus streuenden Flächenelementen besteht, unter verschiedenen Betrachtungswinkeln beobachtet, so erscheinen die diffus streuenden Flächenelemente unter den meisten Betrachtungswinkeln hell vor einem dunklen Hintergrund. Im Bereich des Betrachtungswinkelementes  $\Delta\theta$  wird jedoch der Lichtintensitätsanteil der diffus streuenden Flächenelemente 4 vom Lichtintensitätsanteil der gerichtet reflektierenden Fläche 3 deutlich übertroffen, so daß in diesem Betrachtungswinkelbereich eine Kontrastumkehr auftritt.

In Fig. 3a ist ein Ausschnitt aus dem erfindungsgemäßen Datenträger gemäß Fig. 1 dargestellt. Der Betrachtungswinkel liegt dabei außerhalb des Betrachtungswinkelbereiches  $\Delta\theta$ , so daß der Buchstabe "E" als helle Aussparung 4 innerhalb einer grauen Metallschicht 3 zu erkennen ist.

Wird nun die Karte so gedreht, daß der Betrachtungswinkel innerhalb des Reflexionsbereiches  $\Delta\theta$  der gerichtet reflektierenden Metallschicht fällt, so werden die Intensitätsverhältnisse umgekehrt und die Aussparung "E" erscheint dunkel vor einem hellen Hintergrund. In Fig. 3b ist derselbe Ausschnitt des Datenträgers bei Betrachtung unter dem Reflexionswinkel  $\theta_R$  der reflektierenden Schicht dargestellt. Das Flächenelement 4 erscheint nun dunkel vor dem hellen gerichtet reflektierenden Hintergrund 3. Der Informationsgehalt, der in das optisch variable Element, in diesem Fall in Form eines Buchstabens "E" eingebracht ist, bleibt jedoch unter allen Betrachtungswinkeln erhalten.

In Fig. 4 ist schematisch ein möglicher Aufbau des erfindungsgemäßen Datenträgers im Querschnitt im Bereich des optisch variablen Elementes zu sehen. Unter einer transparenten Kartendeckschicht 6 ist eine ge-

richtet reflektierende Metallschicht 7 angeordnet, die wiederum eine diffus streuende Schicht 8 abdeckt, welche gleichzeitig als Kartenkernschicht dient. Die Kartenkernschicht 8 wird von einer zweiten transparenten oder opaken Kartendeckschicht 9 abgedeckt.

Mit Hilfe eines Laserstrahls wird die Schicht 7 lokal vollständig abgetragen, so daß hier durch Schichtunterbrechungen 10 der Blick auf die diffus streuende Schicht 8 ermöglicht wird. Je nach Reflexionsvermögen der Schicht 7 kann für die Schicht 8 eine Farbe gewählt werden, die jedoch lediglich Anteile des einfallenden Lichtes absorbiert. Besonders geeignet sind hierzu wenig absorbierende Farbtöne wie Weiß, Gelb, Hellblau oder die verschiedenen bekannten Pastelltöne. Bei der Auswahl der Eigenschaften der Schicht 8 ist immer darauf zu achten, daß die Intensität der gerichtet reflektierenden Schicht nicht bei allen Betrachtungswinkeln über der der diffus streuenden Schicht 8 liegt (Kurve c in Fig. 2), da sonst die Kontrastumkehr bei keinem Betrachtungswinkel eintritt. Die Absorptionseigenschaften der Schicht 8 sind somit zwar prinzipiell von der Reflektivität der verwendeten Schicht 7 abhängig, jedoch sind im allgemeinen nur schwach absorbierende Farbschichten zu wählen. Die Größe der noch akzeptierbaren Absorption ist von der Reflexionsfähigkeit der darüberliegenden, gerichtet reflektierenden Schicht 7 abhängig.

Für die Schicht 7 kommen alle Materialien in Betracht, die eine sichtbare einfallende Strahlung gerichtet reflektieren, wie etwa Metallschichten, metallisch glänzende Schichten oder mit Metallen beschichtete Schichten. Darüber hinaus können auch solche Materialien verwendet werden, die aufgrund ihres Aufbaus Licht ausschließlich oder bevorzugt in ein bestimmtes Raumwinkelbereich streuen. Hierunter fallen z. B. Sägezahnprofile oder Beugungsgitter, die in Schichten eines beliebigen Materials eingebracht oder auf diese aufgebracht sind.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Datenträgers dargestellt. Unter einer transparenten Deckschicht 6 liegt eine gerichtet reflektierende Schicht 7, die mit Aufdrucken 11 in einer diffus streuenden Farbe versehen ist. Unter der Schicht 7 liegt wiederum die Kernschicht 8, die auf der rückwärtigen Seite von einer transparenten oder opaken rückwärtigen Deckschicht 9 abgedeckt wird. Diese Ausführungsform ist besonders dann von Vorteil, wenn die in das optisch variable Element eingebrachten Daten bereits bei der Herstellung des optisch variablen Elementes aufgebracht werden oder diese Daten eine Farbe aufweisen sollen, die verschieden von der Farbe der Kernschicht 8 ist. Darüber hinaus lassen sich auch mehrere verschiedene Aufdrucke 11 auf die Oberfläche der Schicht 7 aufbringen, die sich untereinander auch durch ihre Farbgebung unterscheiden. Zur Erzeugung des Drucks auf der Schicht 7 gelten für die Druckfarben letztendlich die gleichen Auswahlbedingungen wie oben bereits für die Schicht 8 beschrieben worden ist: Die ausgewählten Druckfarben müssen einfallendes Licht diffus streuen, wobei die Intensität des Streulichts zumindest in einem Winkelbereich über der Intensität liegt, die die gerichtet reflektierende Metallschicht in diesem Winkel aufweist.

Der erfindungsgemäße Datenträger läßt sich selbstverständlich auch dadurch herstellen, daß die gerichtet reflektierende Schicht in Teilbereichen so verändert wird, daß die ursprünglichen Reflexionseigenschaften in diffus streuende Eigenschaften umgewandelt werden.

Als besonders vorteilhaft hat sich hierbei herausgestellt, Metallschichten lediglich in bestimmten Bereichen in Form der gewünschten Kennzeichnungen zu mattieren, beispielsweise aufzurauen, so daß deren Reflexionseigenschaft verlorengeht und dadurch lediglich diffus streuende Bereiche der Metallschicht entstehen, ohne daß diese vollständig abgetragen würde. Dieses Verfahren läßt sich einerseits durch Verwendung mechanischer Stichel oder Kratzer durchführen, die so über die Oberfläche der Metallschicht geführt werden, daß diese aufgerauht wird. Des Weiteren kann mit Hilfe eines niedrig dosierten Laserstrahls ebenfalls die Oberfläche in ihrem Glanz beeinträchtigt werden, so daß die bestrahlten Bereiche keine gerichtete Reflexion mehr aufweisen, obwohl die Metallschicht an diesen Stellen nicht entfernt wurde. Bei Schichten, die auf andere Weise eine gerichtete Reflexion erzeugen, wie beispielsweise das oben beschriebene Sägezahn muster, besteht darüber hinaus die Möglichkeit, die gerichtete Reflexion verursachenden Strukturen abzudecken oder aufzufüllen. Im Fall des Sägezahnmusters kann beispielsweise das Tiefenprofil der Schicht durch Auffüllen mit einer transparenten, transluzenten oder opaken Farbe in Form der Kennzeichnung so verändert werden, daß die gerichtete Reflexion in den farbtragenden Teilbereichen durch eine diffuse Streuung ersetzt wird.

Für einige Datenträger und Herstellungsverfahren kann es von Vorteil sein, wenn das erfindungsgemäße optisch variable Element erst nach Fertigstellung des Datenträgers in einem Transferverfahren auf dessen Oberfläche aufgebracht wird. Dabei kann es sich beispielsweise um Ausweiskarten, Wertpapiere, wie Banknoten, Pässe, Paßpersonalisierungsseiten oder andere Dokumente handeln, bei deren Herstellung wenig Einfluß auf deren Aufbau genommen werden kann. Bei solchen Datenträgern wird das optisch variable Element auf die Oberfläche des Datenträgers 12 aufgebracht. Wie in Fig. 6 dargestellt, besteht das optisch variable Element hierbei vorzugsweise aus einer Klebeschicht 13, einer diffus streuenden Schicht 14 sowie einer gerichtet reflektierenden Schicht 7. Mit Hilfe gängiger Transferverfahren, wie etwa dem Hot-Stamping-Verfahren, ist es möglich, derartige optisch variable Elemente auf der Oberfläche des Datenträgers 12 gezielt zu positionieren und zu fixieren, wobei die Oberfläche des Datenträgers 12 in dem Bereich, in dem das optisch variable Element aufgebracht wird, bevorzugt glatt ausgeführt ist. In den Fällen, in denen die Kleberschicht bereits die Anforderungen erfüllt, die an eine diffus streuende Schicht gestellt werden, kann auch auf die Schicht 14 verzichtet werden.

Sofern die diffus streuenden Bereiche dadurch sichtbar gemacht werden, daß die Oberfläche der gerichtet reflektierenden Schicht lokal abgetragen wird, kommen verschiedene Arbeitsverfahren in Betracht. Hierunter zählen vor allem das lokale Abtragen der Schicht mit Hilfe eines Lasers, das Abtragen der gerichtet reflektierenden Metallschicht mit Hilfe mechanischer Gravierverfahren oder ähnliches. Das Abtragen mit Hilfe eines Lasers hat den Vorteil, daß die Metallschicht auch im Innern eines Schichtverbundes abgetragen werden kann und somit nach Fertigstellung des gesamten Datenträgers das optisch variable Element individuell gestaltet oder personalisiert werden kann. Konkret bieten sich hierzu die Möglichkeiten, die personenbezogenen Daten einer Ausweiskarte, das Foto des Karteninhabers, dessen Fingerabdruck oder ähnliches in das optisch variable Element aufzunehmen. Darüber hinaus

besteht bei einer derartigen Vorgehensweise auch die Möglichkeit, bei Vorliegen einer großen Anzahl vorgefertigter Datenträger einzelne Serien herzustellen, wobei die Serien als gemeinsames Merkmal ein identisches optisch variables Element aufweisen, das jeweils einfach und schnell mit Hilfe eines Lasers mit den für die Serie individuellen Merkmalen versehen werden kann.

Die Größe oder Form des aufzubringenden optisch variablen Elementes unterliegt in technischer Hinsicht keinerlei Beschränkungen. So können beispielsweise gerichtet reflektierende Schichten in das Innere eines Kartenaufbaus über die gesamte Fläche oder nur in Teilbereichen eingebracht werden. Auch die in einem Transferverfahren auf die Oberfläche eines Datenträgers aufgebrachten optisch variablen Elemente können in beliebiger Form aufgebracht werden, so daß sie beispielsweise schon durch ihren Umriß und die zusätzlich eingebrachten, diffus streuenden Flächenelemente wirken. Beispielsweise können die optisch variablen Elemente in Kreis-, Stern- oder Rechteckform oder in einer beliebigen anderen geometrischen Form in den Datenträger eingebracht oder auf dessen Oberfläche aufgebracht sein. Darüber hinaus können in den Datenträger auch solche optisch variablen Elemente eingebracht werden, die von einer Kante des Datenträgers zu einer gegenüberliegenden reichen oder zwei aneinandergrenzende Kanten miteinander verbinden.

Wie in einer Ausschnittsvergrößerung des erfundungsgemäßen Datenträgers in Fig. 7a gezeigt, weist der Datenträger in einer weiteren Ausführungsform einen diffus streuenden Flächenbereich 16 auf, in den zusätzliche Informationen 17 in Form von Mustern oder Zeichen eingebracht sind. Hinsichtlich ihres Kontrastes unterscheiden sich die Informationen vom diffus streuenden Flächenbereich 16 nur wenig, so daß beim Be- trachten des Datenträgers unter dem Reflexionswinkel  $\theta_R$  sowohl der diffus streuende Flächenbereich 16 wie auch die Informationen 17 von der gerichtet reflektierenden Schicht 3 überstrahlt werden, so daß, wie in Fig. 7b gezeigt, das optisch variable Element bei Be- trachtung unter dem Reflexionswinkel  $\theta_R$  den diffus streuenden Flächenbereich 4 dunkel vor einem hellen Hintergrund 7 erscheinen lassen, wobei die Informationen 17 bei Betrachtung unter diesem Winkel vollständig verschwinden. Die Informationen 17 können zur Erzielung dieses Effektes in den Flächenbereich 16 beispielsweise dadurch eingebracht werden, daß sie in einer zum Flächenbereich 16 selbst nur wenig kontrastierenden und diffus streuenden Farbe aufgedruckt werden. Besonders geeignet ist hierzu der Aufdruck einer hellen, beispielsweise gelben, hellblauen oder pastellfarbenen, Farbe auf einem hellen, beispielsweise weißen, Untergrund. Die Kennzeichnungen 17 können aber auch durch lokale Vertiefungen, wie beispielsweise Einritzten oder farbloses Einlasern in den Flächenbereich 16 eingebracht werden, ohne daß irgendeine zusätzliche Farbe zur Anwendung kommt.

#### Patentansprüche

1. Datenträger mit einem optisch variablen Element, das eine Fläche aufweist, die einfallendes Licht gerichtet reflektiert, dadurch gekennzeichnet, daß die gerichtet reflektierende Fläche (3, 7) des optisch variablen Elementes (2) mit einem diffus streuenden Flächenelement (4) so kombiniert wird, daß optisch erkennbare Kennzeichnungen entstehen und die gerichtet reflektierende Fläche

und das diffus streuende Flächenelement so beschaffen sind, daß die Intensität des gerichtet reflektierten Lichtes zumindest in einem Betrachtungswinkelbereich höher und zumindest in einem anderen Betrachtungswinkelbereich niedriger ist als die Intensität des Lichtes, das von den diffus streuenden Flächenbereichen abgestrahlt wird.

2. Datenträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gerichtet reflektierende Schicht (3, 7) eine Metallschicht, eine metallisch glänzende Schicht oder eine mit Metall beschichtete Schicht ist.

3. Datenträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gerichtet reflektierende Schicht (3, 7) ein Sägezahnprofil oder ein Beugungsgitter aufweist.

4. Datenträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gerichtet reflektierende Schicht (3, 7) Unterbrechungen (10) aufweist und das diffus streuende Flächenelement (8, 14) unter der gerichtet reflektierenden Schicht (3, 7) liegt und durch die Unterbrechungen sichtbar ist.

5. Datenträger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterbrechungen (10) mit Hilfe eines Lasers eingebracht sind.

6. Datenträger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das diffus streuende Flächenelement in einer wenig absorbierenden Farbe eingefärbt ist.

7. Datenträger nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das diffus streuende Flächenelement weiß, gelb, hellblau oder pastellfarben ist.

8. Datenträger nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das diffus streuende Flächenelement zumindest im Bereich der Unterbrechungen (10) zusätzliche Informationen (17) aufweist.

9. Datenträger nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzlichen Informationen in Form von Mustern oder Zeichen vorliegen.

10. Datenträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das diffus streuende Flächen- element ein Aufdruck auf der gerichtet reflektierenden Schicht (3, 7) ist.

11. Datenträger nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufdruck in mit einer im optischen Wellenlängenbereich schwach absorbierenden Farbe durchgeführt ist.

12. Datenträger nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufdruck in einer hellen, bevorzugt gelben, hellblauen oder Pastell-Farbe durchgeführt ist.

13. Datenträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das diffus streuende Flächen- element durch Veränderung der gerichtet reflektierenden Fläche erzeugt ist.

14. Datenträger nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die gerichtet reflektierende Fläche eine Metallschicht und das diffus streuende Flächen- element ein mattierter Teilbereich der Metallschicht, insbesondere ein aufgerauhter Teil der Metallschicht ist.

15. Datenträger nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die gerichtet reflektierende Fläche ein Sägezahn- muster ist und das diffus streuende Flächen- element durch Auffüllen des Sägezahn- musters mit einer Farbe erzeugt wurde.

16. Datenträger nach einem der Ansprüche 1 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, daß das optisch variable Element im Transferverfahren auf den Datenträger aufgebracht wurde.

17. Datenträger nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Klebeschicht des Transfer-<sup>5</sup> elementes als diffus streuende, im optischen Wellenlängenbereich schwach absorbierende Schicht ausgeführt ist.

18. Datenträger nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die optisch erkennbaren Kennzeichnungen ein Halbton-<sup>10</sup> bild bilden.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

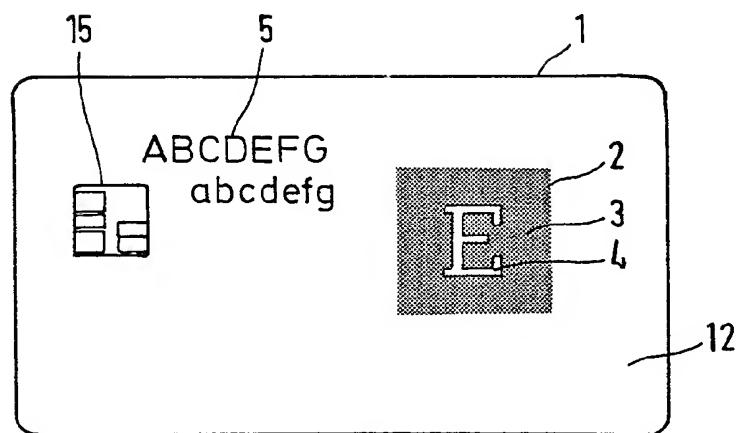


FIG.1

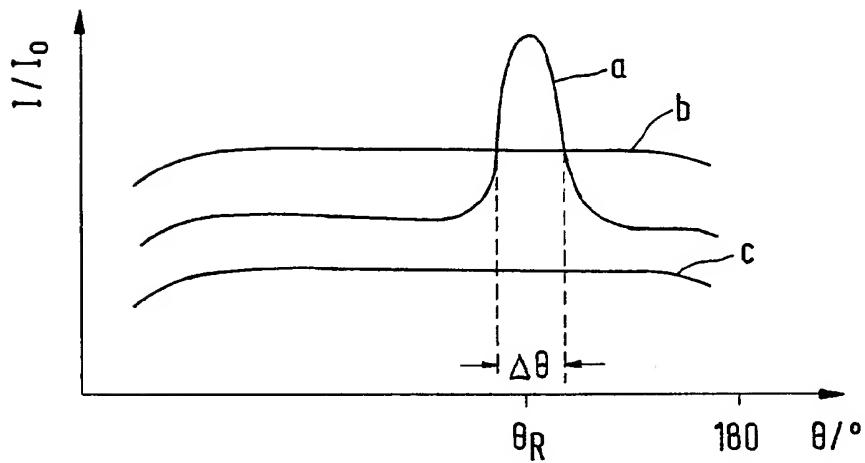


FIG.2

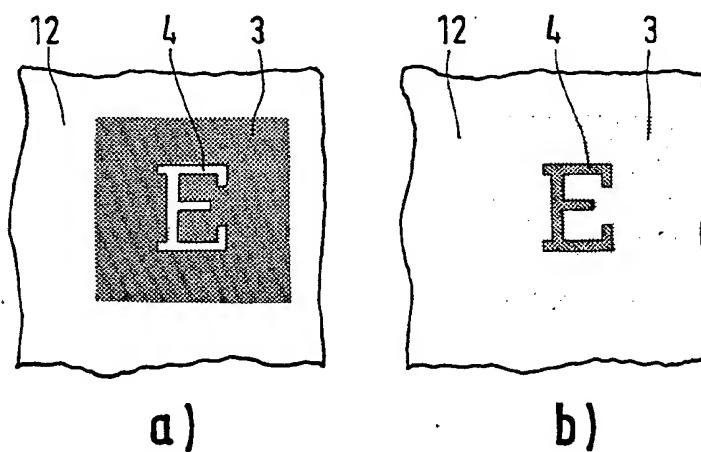


FIG.3

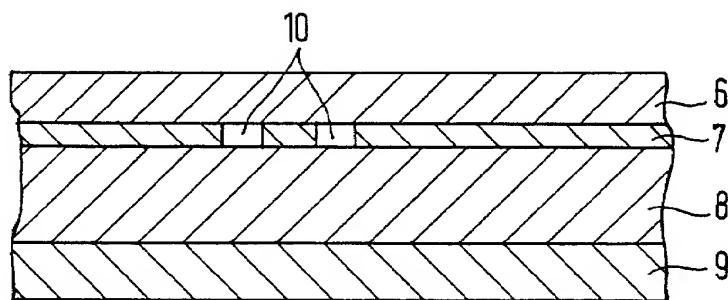


FIG. 4

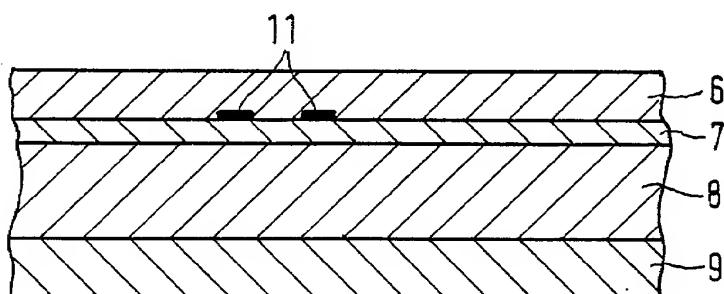


FIG. 5

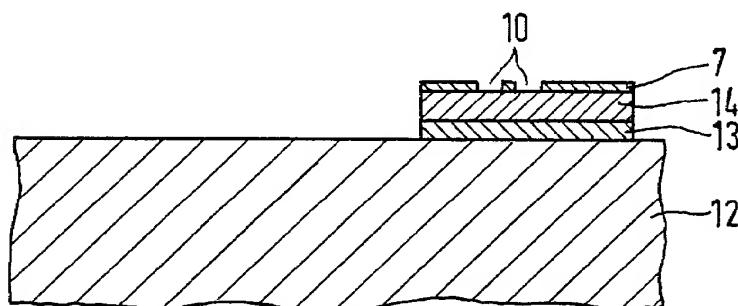
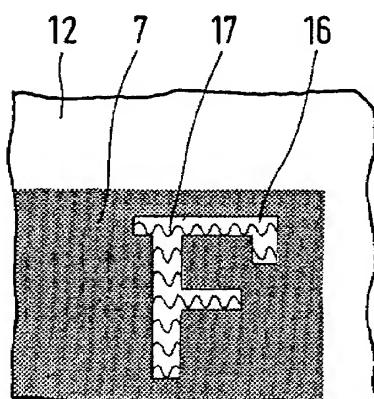
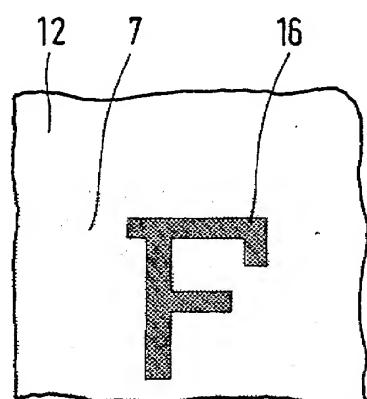


FIG. 6



a)



b)

FIG. 7